



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MORIN Guillaume

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☒9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +190/1/xx+...+190/5/xx+.

Q.2 Un mot est :

☐ un ensemble ☒ une suite finie ☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble fini

Q.3 Pour $L_1 = \{ab\}^*$, $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$:

☒ $L_1 \not\subseteq L_2$ ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ☒ $L_1 \supseteq L_2$ ☐ $L_1 = L_2$

Q.4 Que vaut $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$?

☐ $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☒ $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{aa, bb\}$
☐ $\{aa, ab, bb\}$

Q.5 Que vaut $\text{Suff}(\{ab, c\})$:

☒ $\{ab, b, c, \varepsilon\}$ ☐ \emptyset ☒ $\{b, c, \varepsilon\}$ ☐ $\{b, \varepsilon\}$ ☐ $\{a, b, c\}$

Q.6 Que vaut $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$ ☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$
☒ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $\emptyset e \equiv e\emptyset \equiv e$.

☐ vrai ☒ faux

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $(ef)^*e \equiv e(ef)^*$.

☐ vrai ☒ faux

Q.9 Pour toutes expressions rationnelles e, f , simplifier $e^*(e+f)^*f^*$.

☒ $(e+f)^*$ ☐ $e+f^*$ ☐ e^*+f^* ☐ e^*f^* ☐ e^*+f

Q.10 Soit Σ un alphabet. Pour tout $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$, on a $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$.

☒ faux ☐ vrai

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$ $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



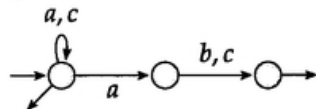
2/2

- ☐ ne sont pas équivalentes ☒ sont équivalentes ☐ dénotent des langages différents
☐ sont identiques

2/2

- Q.12** Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate
- ☒ d'un état initial à un état final
 - ☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux
 - ☐ de tous les états initiaux à un état final
 - ☐ d'un état initial à tous les états finaux

Q.13



Combien de transitions comporte cet automate?

- ☐ 6 ☒ 5 ☐ 3 ☐ 8

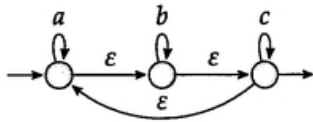
2/2

2/2

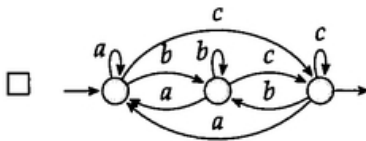
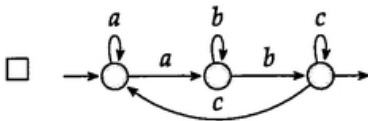
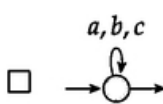
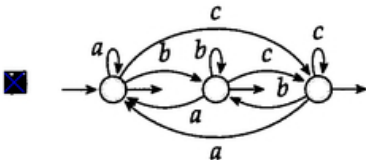
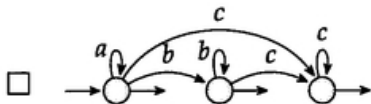
- Q.14** Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense?

- ☒ 4 ☐ 7 ☐ 9 ☐ 1

Q.15

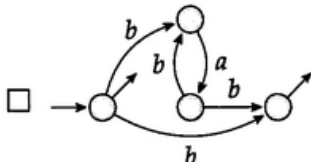
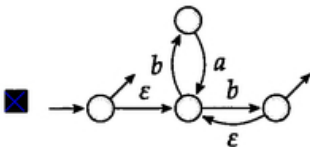
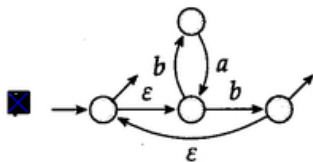


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

- Q.16** Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

- Q.17** Le langage $\{ \text{carré}^n \text{carré}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} \}$ est

- ☒ fini ☒ rationnel ☒ vide ☒ non reconnaissable par automate fini

- Q.18** A propos du lemme de pompage

- ☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

0/2

- Q.19** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$) :

- ☐ $\frac{n(n+1)}{2}$ ☒ 2^n ☐ $n + 1$ ☐ Il n'existe pas.

2/2

- Q.20** Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?

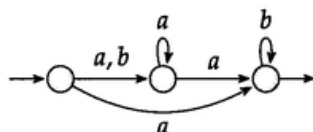
- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation.
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

2/2

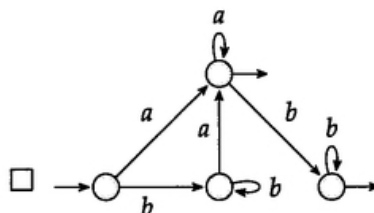
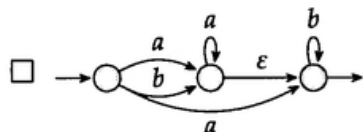
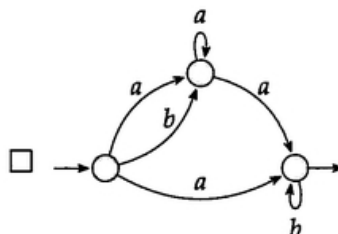
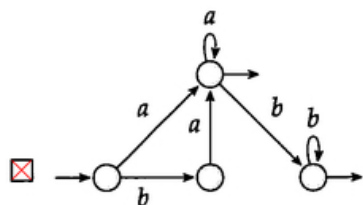
2/2

- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



0/2



Q.22 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐ $Rec \subseteq Rat$
☒ $Rec = Rat$
☐ $Rec \not\subseteq Rat$
☐ $Rec \supseteq Rat$

Q.23 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Complémentaire ☒ Différence symétrique ☒ Différence ☒ Intersection
☒ Union ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.6/2

- ☒ Pref ☒ Sous – mot ☐ Fact ☒ Transpose ☒ Suff
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il . .

2/2

- ☒ accepte le mot vide
 ☐ est déterministe
 ☐ a des transitions spontanées
☐ accepte un langage infini

Q.26 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

0/2

- ☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi
 ☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$
 ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$
☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

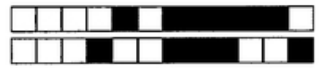
2/2

- ☒ Oui ☐ Non ☐ Cette question n'a pas de sens
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b\}^+$?

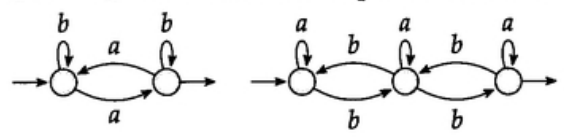
2/2

- ☒ 2 ☐ 3 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs!



0/2

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?

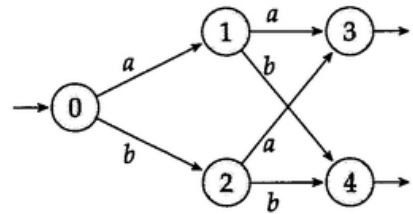


- ☒ $(bab)^{333}$
- ☐ $(bab)^{666666}$
- ☐ $(bab)^{22}$
- ☐ $(bab)^{4444}$

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

- ☐ vrai en temps constant
- ☐ faux en temps infini
- ☒ vrai en temps fini
- ☐ faux en temps fini

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

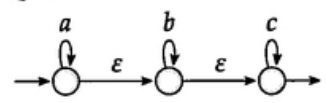


- ☐ 2 avec 4
- ☒ 1 avec 2
- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ 1 avec 3
- ☒ 3 avec 4
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des palindromes (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

- ☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}
- ☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P}
- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P}

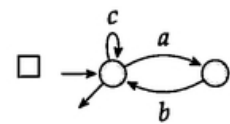
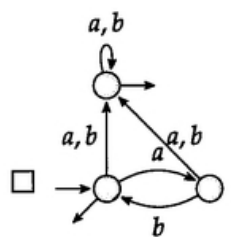
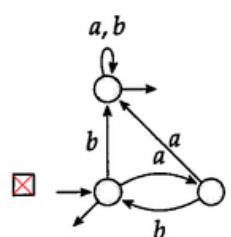
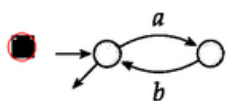
Q.33



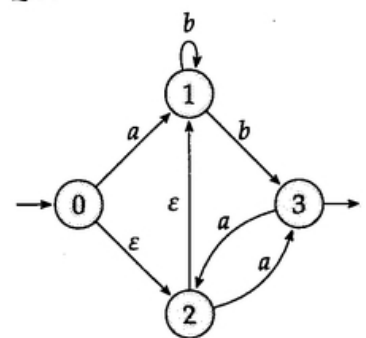
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- ☐ $(a + b + c)^*$
- ☐ $a^* + b^* + c^*$
- ☒ $a^*b^*c^*$
- ☐ $(abc)^*$

Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$?



Q.35



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

0/2

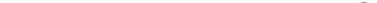
2/2

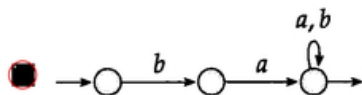
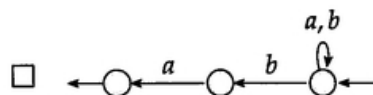
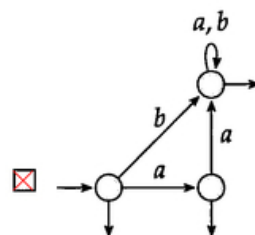
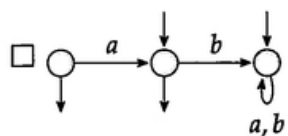
0/2

2/2

-1/2

0/2

Q36 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?



Fin de l'épreuve.



+190/6/55+